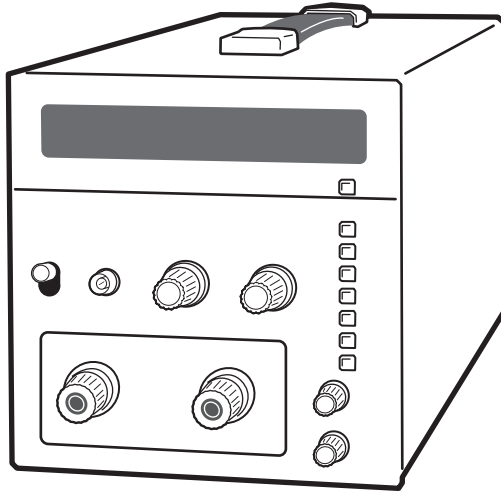
Part No. Z1-707-310, IA002632
Aug. 2007

取扱説明書

電子負荷装置

PLZ152W

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験･検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan.

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

製品の仕様および取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。
あらかじめご了承ください。

ご使用者へのお願い

本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解して、安全を確認した上で使用してください。電気的知識の無い方が使用する場合には、人身事故につながる可能性があります。必ず電気的知識を有する方の監督の元で使用してください。
本製品の故障または異常を確認したら、速やかに使用を中止して、購入先または当社営業所へご連絡ください。

設置

- 設置場所は、取扱説明書記載の使用環境をお守りください。
- 感電防止のため保護接地端子は、電気設備技術基準 D 種接地工事が施されている大地アースへ接続してください。
- 本製品に付属の電源コードを使用して、規定範囲内の AC 電源に接続してください。
- 配線ケーブルは、日本電気技術規格委員会で承認された JESC E0005 の内線規定に従ってケーブルを選択してください。

保守・点検

- 感電事故を防止するために、保守・点検は必ずプラグをコンセントから抜いて作業してください。
- ご使用前には、必ず入力電源電圧および電源コードの外観などに異常がないか確認してください。
- 保守・点検の際、カバーは外さないでください。機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。カバーを外す必要がある場合は、購入先または当社営業所へご連絡ください。
- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

移動

- 配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- 取扱説明書の仕様欄に記載されている質量（重量）が 20kg を越える製品は、二人以上で作業してください。
- 製品には、出力端子、端子盤、放熱器などの突起部分がありますので注意して移動してください。
- 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- 製品を移動または譲渡する際には、必ず取扱説明書を添付してください。

目　　次

1 章　概　　要

1－1　概　説

菊水電子 PLZ W－2 シリーズ電子負荷装置は，定電流モード動作，定抵抗モード動作，スイッチング動作が行なえるほか，使用中の過負荷に対して，自動復帰するプロテクタを備えた信頼性の高い電子負荷装置です。

PLZ W−2 シリーズの特徴は

1. 3½桁デジタル電圧，電流計を備えています。

2. 10回転ヘリカルポテンショメータで2系統の負荷電流を設定できます。

3. スイッチング用の発振器を内蔵し，定電流又は定抵抗モードで各々設定された2系統の値間を，1mS～100mSの周期でスイッチングできます。

4. 定電流モードは外部電圧，外部抵抗でコントロールできるほか，定抵抗モードも外部抵抗によってリモートコントロールできます。

5. ワンコントロール並列運転
本機を複数並列接続し，そのうちの1台のみの操作で負荷電流を増加できます。

6. 自動復帰形プロテクタ
過電圧，過電流，過電力，過熱，入力の逆接続に対し自動復帰形のプロテクタを備えています。

7. ラックマウント
外形は卓上形ですが，EIA規格およびJIS 規格のラックへ，オプションのフレームとブラケットを用いて取付けることができます。

1－2　仕様

形名			PLZ152W
電源			
	入力電圧		AC100V±10%　50/60Hz　1 ϕ
	消費電力　AC100V		約30VA
負荷入力			
	入力電圧		DC4～110V
	入力電流（分解能）		0～30A　（30mA　理論値）
	許容電力		150W
モード			
	定電流モード		0～30A／0～3.0A　2レンジ連続可変
	定抵抗モード		0.1Ω～1Ω　2レンジ連続可変　最小抵抗0.13Ωから使用可
定電流特性			
	入力4～110V変動で		±0.1%＋5mA　（負荷電流0.5Aの点で）
	ライン±10%変動で		±0.1%＋5mA
	リップル・ノイズ		5mA rms　（周波数帯域5Hz～1MHz）
	温度係数（標準値）		約0.02%/℃
	立上り時間		150 μ s以下　（負荷電流30Aにて）
定抵抗モード			
	温度係数（標準値）		約0.02%/℃
	ライン±10%変動で		±0.1%＋5mA
リモートコントロール			
	定電流	外部電圧による	0～10Vで0～30A（入力インピーダンス約10kΩ）
		外部抵抗による	0～5kΩ
	定抵抗	外部抵抗による	0～5kΩ
プロテクター			
	過電圧保護		約DC115Vで負荷入力を遮断
	過電流保護		約DC31Aでリミッター動作
	過電力保護		約155Wでリミッター動作
	逆接続保護		直列ダイオードによる逆接防止
	内部過熱保護		100±5℃で負荷入力を遮断
	入力ヒューズ定格		1A
指示形			
	最大有効表示		1999
	電流計確度		±(0.5% of rdg + 0.1% of FS + 1 digit) *1
	電圧計確度		±(0.1% of rdg + 0.1% of FS + 1 digit) *1

形名	PLZ152W
電力制限動作表示	黄色LEDにて点滅表示
過電圧・過熱保護動作表示	赤色LEDにて表示
並列運転	ワンコントロール並列運転が可能
カレントモニター出力	10mV/A BNC接栓にて出力
スイッチング発振器	
スイッチング期間	1ms～10ms/10ms～100ms　2レンジ
使用周囲温度範囲	0～40℃
使用周囲湿度範囲	10～90% RH
冷却方式	ファンによる強制空冷
対接地電圧	DC入力端子-シャッシ間 ±DC250V
絶縁抵抗	DC入力端子-シャッシ間 DC500V 20MΩ以上
	ACライン-シャッシ間 DC500V 30MΩ以上
寸法　最大部	144W x 159H x 405D mm
質量	約5kg
付属品（同梱品）	
取扱説明書	1部
ガードキャップ	2個
電磁適合性	以下の規格に適合*2 Complied with the following standards *1 IEC61326-1:1997-03 / A1:1998-05 Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC requirements Radiated Emissions　Class A Conducted Emissions Class A IEC61000-4-2:1995-01 / A1:1998-01 Electrostatic discharge IEC61000-4-3:1995-02 Radiated, radio-frequency, electromagnetic field IEC61000-4-4:1995-01 Electrical fast transient/Burst IEC61000-4-5:1995-02 Surge IEC61000-4-6:1996-04 Conducted disturbances IEC61000-4-11:1994-06 Voltage dips, short interruptions and voltage variations
安全性	以下の規格に適合*2 European Community Requirements (73/23/EEC)

*1 23℃±5℃ 85% RH以下にて
*2 CEマーキングはヨーロッパ圏内で販売する製品のみに貼り付けられています。

2 章　使　用　法

本器の性能を充分に発揮していただき，又思わぬ破損から守っていただくために，次の事項を考慮に入れてご使用下さい。

2－1　使用前の注意事項

1. AC入力電源について

○電源コードは，単相90～110V，48～62Hz の電源へ接続してください。

2. 負荷入力について

○負荷入力端子"DC　INPUT"には交流を加えないでください。

○入力電圧の範囲は DC4～110Vです。（図2－1－1参照）

○入力は，プラス・マイナスを正しく接続してください。逆接続した時は電流が流れません。

○入力電圧に大きなパルス性の電圧が重量している場合は，瞬時的に入力電圧範囲を越える場合があります。パルス性の電圧には過電圧保護回路（OVP）やパワーリミッターが応答しない事がありますので，ご注意ください。（図2－1－2参照）

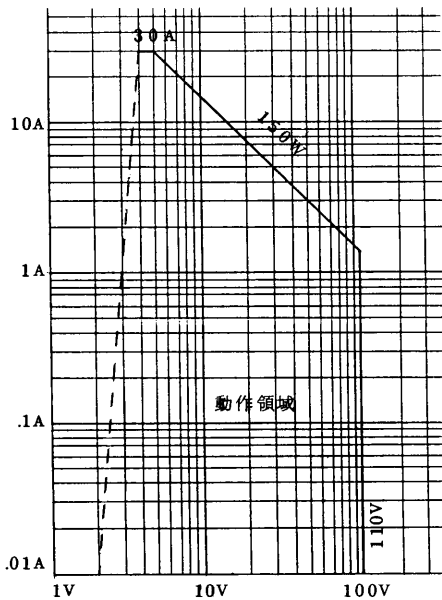
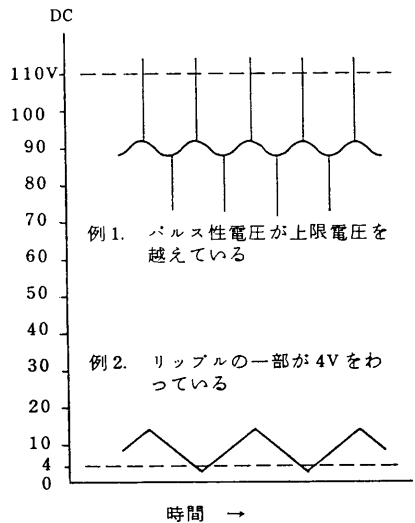



図2－1－1　　　図2－1－2

3. 負荷への配線について

○スイッチングモードの場合，電流が急変すると，配線のインダクタンスにより電圧降下を生じ，使用できる電圧の下限を割って．電流波形にひずみを生じます。（図２－１－３参照）

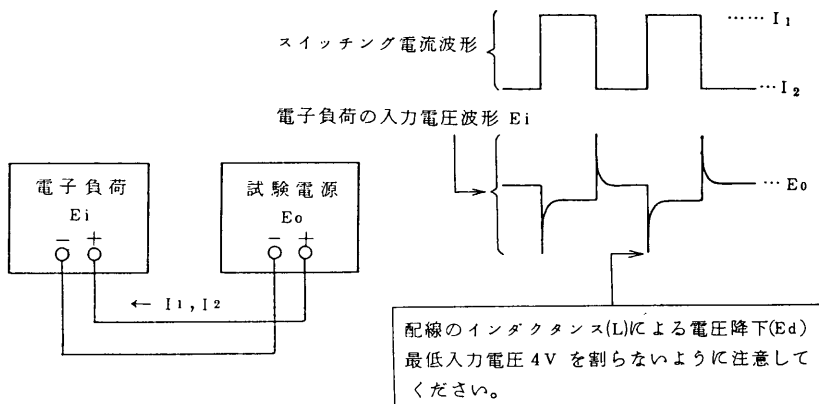
負荷線は充分に太くて，できるだけ短かい線を，プラス・マイナス側をより合わせて使用してください。

$$Ed = L\frac{di}{dt}$$

図２－１－３

L：負荷線のインダクタンス

$\frac{di}{dt}$：単位時間の電流変化率　A／sec

負荷線の一例として断面積14mm²の電線を長さ３m 以内でのご使用をおすすめいたします。

負荷線間に抵抗器や接点を挿入した場合はこれらによる電圧降下を充分に考慮に入れてください。

なお，スイッチングの状態で電子負荷の最大許容電力150Wを越えた場合，自動的にパワーリミッタが動作し，この時のスイッチング電流波形は（図２－１－４）のようになりますので，このままでの使用は続けないようにご注意ください。

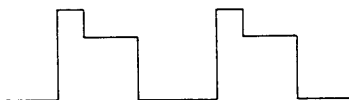



図２－１－４

4. 周囲温度について

○仕様を満足する温度範囲は0～40℃です。

周囲温度の高い場所で使用したり，通気口，ファン吹出口をふさぐと，内部温度センサが動作して自動的に電流を遮断します。

このような場合，通風をよくし，また適度に周囲温度を下げれば，保護状態を解除できます。

5. 設置場所について

○通気口，ファン吹出口をふさがないでください。

○腐蝕性のガスや多湿度，ホコリの多い場所はさけてください。

○振動のなるべく少ない場所に設置してください。

6. ガードキャップについて

○付属のガードキャップは，負荷電流可変ツマミ LOAD A，LOAD B に取付けて 固定または半固定ツマミにすることができます。

図２－１－５

半固定で使用するには，ガードキャップ先端部をドライバー等で貫通させてください。

7. 背面端子台について

○背面端子台の各ショートピースは（図２－１－６）のように確実に付いていることを確認してください。ゆるみや欠落があると正しい動作を行なえません。

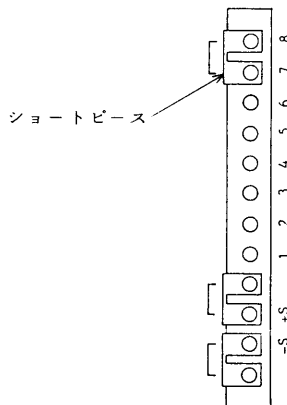



図２－１－６

2－2　パネル面の説明

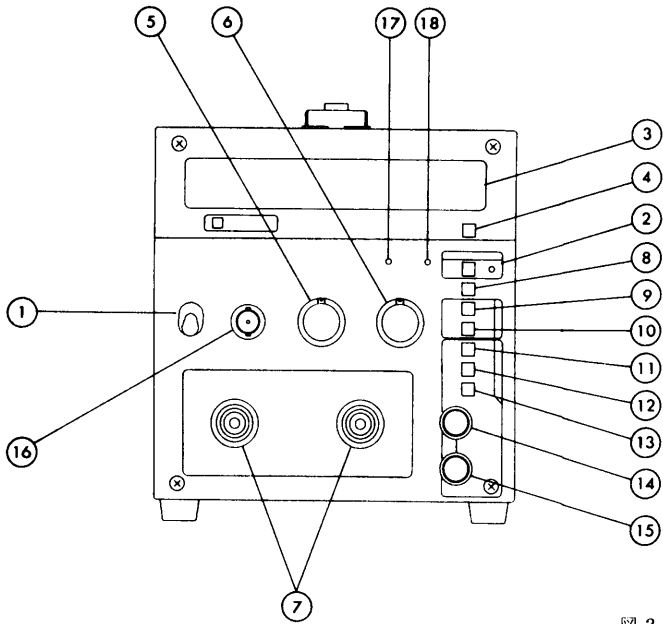
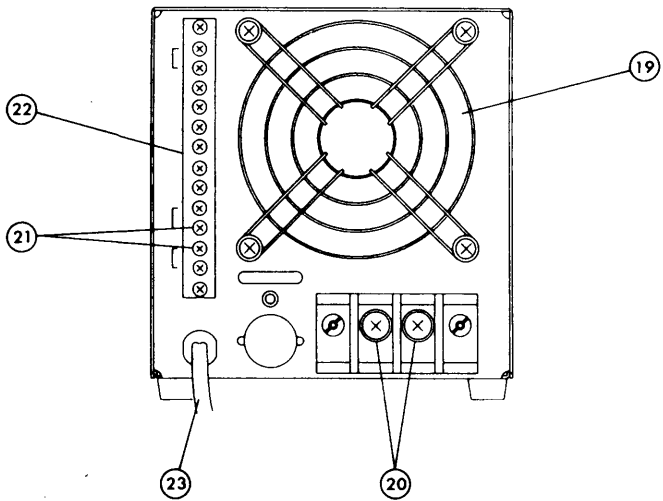



図２－２－１

前面パネル

①	POWER	○電源を開閉するスイッチです。
②	LOAD	○負荷入力を開閉するスイッチです。過電圧，内部過熱の状態で，自動的に遮断されます。 ONの状態で赤色LEDが点灯します。
③	電圧・電流計	○3 $\frac{1}{2}$ 桁のデジタル電圧・電流計で，電圧計はオートレンジです。 電圧計の場合は最終桁にVの表示をします。 電流計の場合は最終桁にAの表示をします。
④	V □ A	○電圧・電流計の切換スイッチです。
⑤	LOAD A	○負荷電流Aを可変するツマミで，定電流および定抵抗を設定する10回転ヘリカルポテンショメーターです。
⑥	LOAD B	○負荷電流Bを可変するツマミで，定電流および定抵抗を設定する10回転ヘリカルポテンショメーターです。
⑦	DC INPUT	○負荷入力端子です。
⑧	INT □ EXT	○ローカル／リモート切換スイッチです。
⑨	CC □ CR	○定電流（CC），定抵抗（CR）モードの切換スイッチです。
⑩	30 A / 0.1 Ω □ 3 A / 1 Ω	○定電流および定抵抗モードのレンジスイッチです。 （最小抵抗値は0.13Ωです）
⑪	A □ B	○LOAD A，LOAD B の切換スイッチです。
⑫	DC □ SW ☆	○負荷電流を直流状態とスイッチング動作との切換スイッチです。CC，CRいずれのモードでも使用できます。
⑬	1mS □ 10mS	○スイッチング期間のレンジスイッチです。
⑭	A	○負荷電流のスイッチング時間を設定するツマミで LOAD A の電流期間を可変します。
⑮	B	○LOAD B の電流期間を可変します。

⑯ CURRENT MONITOR

○電流のモニタ端子です。〔10mV／A〕BNC接栓スイッチング電流の設定はオシロスコープを用いて行います。

⑰ ALARM

○過電圧保護と過熱保護動作の表示ランプです。入力電圧が110Vを越えた時と空冷不充分の時に入力を遮断します。

⑱ POWER LIMIT

○パワーリミッターの表示ランプです。負荷入力が150Wを越えると点滅を繰り返します。

⑲ ファン

○強制空冷ファンの吹出口です。

⑳ DC INPUT － ＋

○負荷入力端子で，前面パネルの DC INPUT 端子と並列になっています。

㉑ －S ＋S

○電圧計の入力端子で，ショートピースで＋と－端子へ接続してあります。

㉒ 端子台

○外部制御用の端子台です。

1) 定電流モードの外部電圧制御端子。

2) 定電流・定抵抗モードの外部抵抗器による制御端子。

3) ワンコントロール並列運転端子。

㉓ AC 100V 50／60Hz

○電源コードです。 約2.3m

2－3　初期設定

パワースイッチをONにする前に

名　称	No.	設　定
LOAD スイッチ	②	▨OFF の位置
LOAD A ツマミ	⑤	左へ回しきる。
LOAD B ツマミ	⑥	左へ回しきる。
A □ V スイッチ	④	▨A の位置
INT □ EXT スイッチ	⑧	▨INT の位置
CC □ CR スイッチ	⑨	▨CC の位置
30A 0.1Ω □ 3A 1Ω スイッチ	⑩	▨30A の位置
A □ B スイッチ	⑪	▨A の位置
DC □ SW スイッチ	⑫	▨DC の位置
1mS □ 10mS スイッチ	⑬	▨1mS の位置
TIME A ツマミ	⑭	ほぼ中央
TIME B ツマミ	⑮	ほぼ中央

以上のようにセット後，POWER スイッチをONにして次の操作を行います。デジタル電圧・電流計に0.00Aの表示が出ます。

2－4　定電流モードの使用法

○　入力電圧の変化に対し電流は一定値を保持する特性をもっています。これは（図2－4－1）に示す通りしゅう動抵抗器では得られない特長です。

○　主としてバッテリー，コンデンサー等の定電流放電試験等に適します。

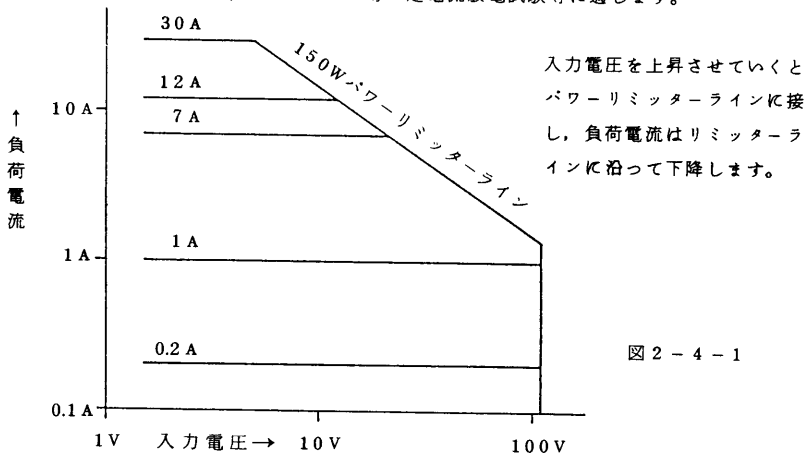



図2－4－1

(1) DC INPUT端子へ直流電源を（図2－4－2）のように接続します。

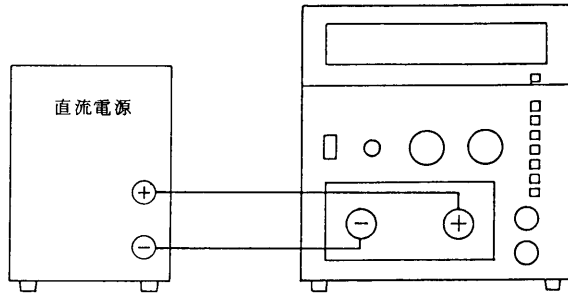
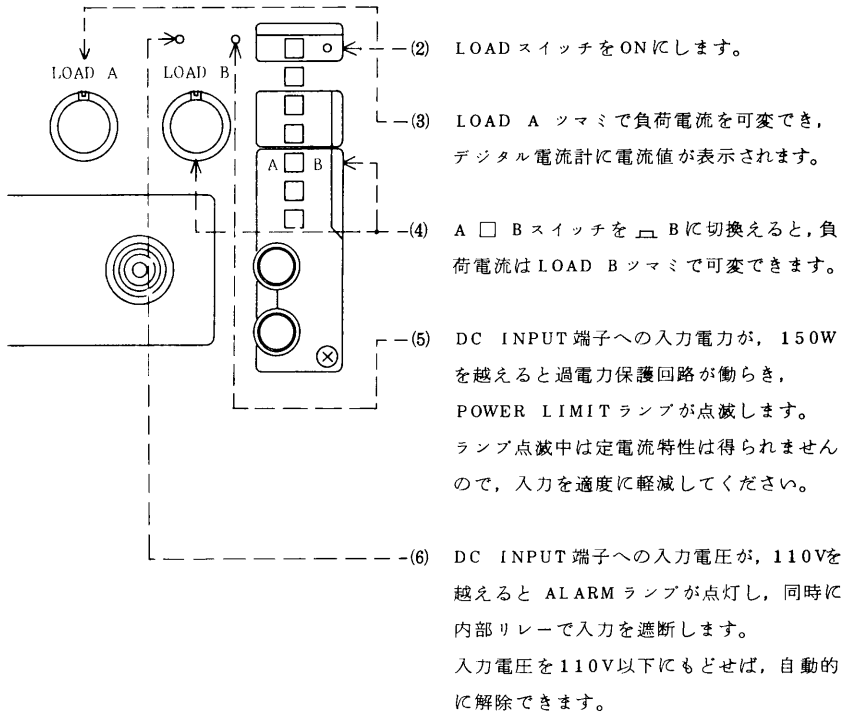
図2－4－2

(2) LOADスイッチをONにします。

(3) LOAD A ツマミで負荷電流を可変でき，デジタル電流計に電流値が表示されます。

(4) A □ Bスイッチを ⊓ Bに切換えると，負荷電流はLOAD Bツマミで可変できます。

(5) DC INPUT端子への入力電力が，150Wを越えると過電力保護回路が働らき，POWER LIMITランプが点滅します。
ランプ点滅中は定電流特性は得られませんので，入力を適度に軽減してください。

(6) DC INPUT端子への入力電圧が，110Vを越えるとALARMランプが点灯し，同時に内部リレーで入力を遮断します。
入力電圧を110V以下にもどせば，自動的に解除できます。

2 − 5　定抵抗モードの使用法

○　しゅう動抵抗器と同様な特性で，(図 2 − 5 − 1)のようになります。

○　直流安定化電源等の調整試験等に適します。

抵抗値は LOAD A および B ツマミで連続可変できます。

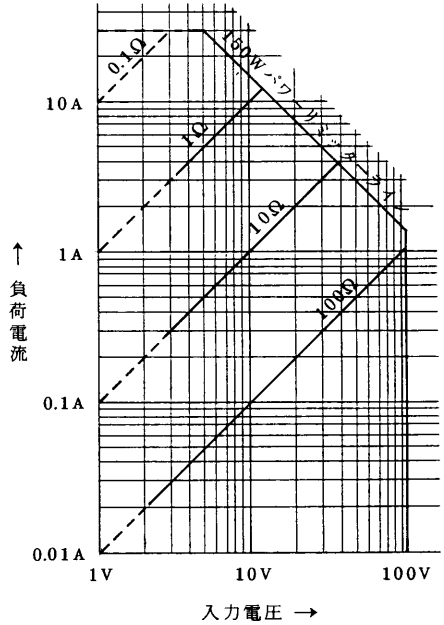
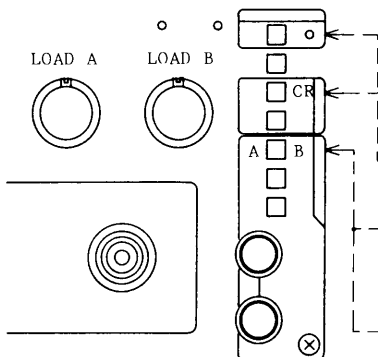
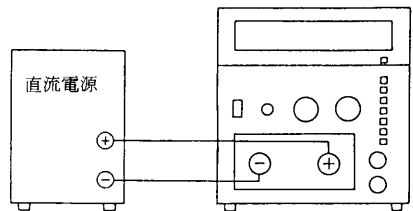
図 2 − 5 − 1

(1)　DC　INPUT 端子へ直流電源を (図 2 − 5 − 2)のように接続します。

図 2 − 5 − 2

(2)　CC　□CR スイッチを ⊓CR に切換えます。

(3)　LOAD スイッチを ON にします。

(4)　A □ B スイッチ ⊓A の位置で，LOAD A ツマミで負荷電流 (抵抗値) を可変できます。

(5)　A □ B スイッチ ⊓B に切換えると負荷電流は LOAD B ツマミで可変できます。

(6) DC INPUT端子への入力電力が，150Wを越えると過電力保護回路が働き，POWER LIMITの表示ランプが点滅します。
ランプ点滅中は定抵抗特性は得られません。

(7) DC INPUT端子への入力電圧が，110Vを越えるとALARMランプが点灯し，入力を遮断します。
入力電圧を110V以下にもどせば自動的に解除できます。

2－6 スイッチングモードの使用法

○ 負荷電流をスイッチングでき，試験電源の過渡応答試験に用いられます。

○ 定電流モードおよび定抵抗モードのどちらでも行なえます。

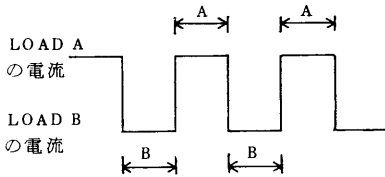



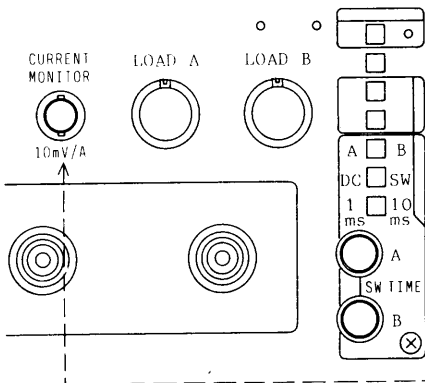
図 2－6－1

(1) 前項の定電流または定抵抗モード使用法の状態にセットしてください。

(2) DC □ SWスイッチを ⊓ SW に切換えます。負荷電流は LOAD A とLOAD B ツマミで設定された間をスイッチングします。

(3) TINE A, TINE B ツマミはスイッチング電流期間を可変でき，TIME AはLOAD Aと，TIME BはLOAD Bと対応しております。

(4) スイッチング期間のレンジスイッチです。

(5) 負荷電流のモニター出力端子で，スイッチング時の波形観測に用います。

2－7　電圧計の外部センシング

○　パネル面のデジタル電圧・電流計は，電圧計の入力を外部へ取り出すことができます。

(1)　メーター部のA⧄Vスイッチを▭Vにセットします。通常，電圧計はDC　INPUT端子の電圧を表示しています。

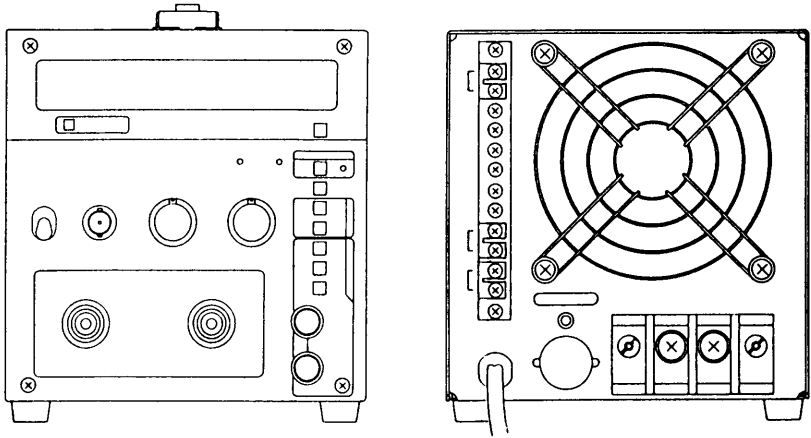



図２－７－１

電圧計の入力は背面パネルのDC　INPUT端子部でショートピースにより＋と－端子へ接続されています。

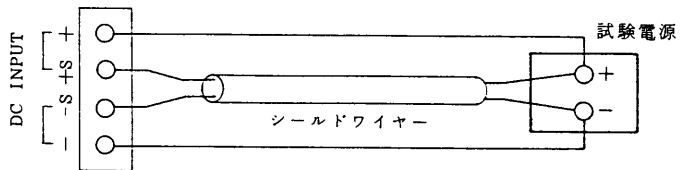
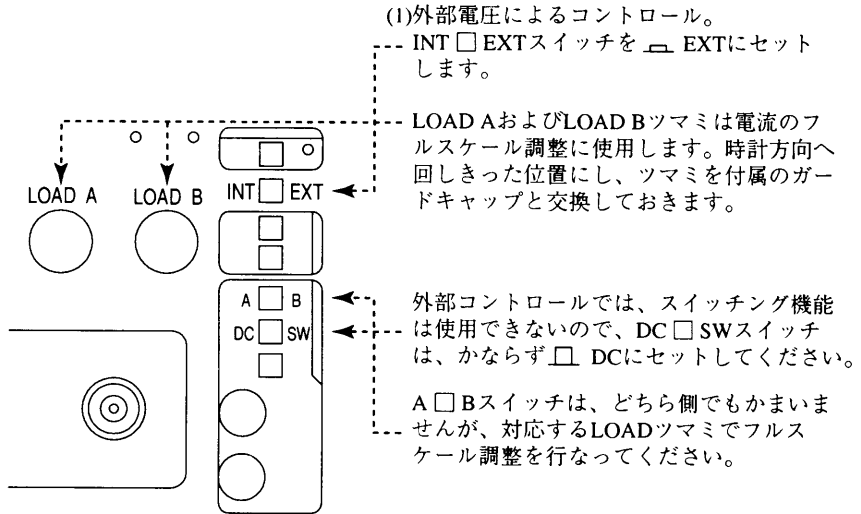
(2)　（図２－７－２）のようにショートピースを取外し，電圧計の入力を試験電源まで延長して，負荷線の電圧降下による誤差を防止できます。

負荷線は前面パネルのDC　INPUT端子を用いることができます。

図２－７－２

2-8 定電流モードの外部コントロール

○ 外部制御電圧によるコントロールと、外部抵抗器によるコントロールができます。

注 外部コントロールを強電界のもとで使用すると、仕様を満足しない場合があります。

制御用の外部電圧は、(図2-8-1)の端子へ供給します。入力電圧は0～10Vで、負荷電流0～30Aを制御できます。

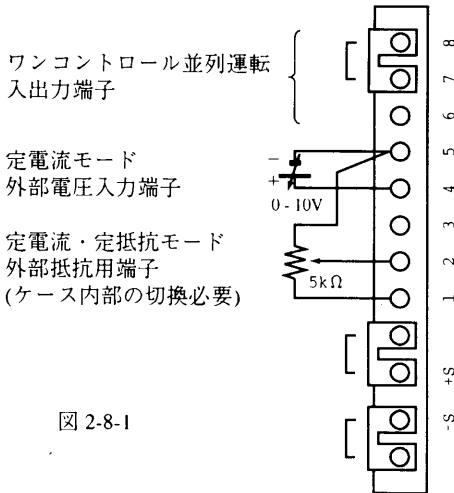



図 2-8-1

(2)外部抵抗器によるコントロール

パネル面のLOAD Bツマミの部分を、外部へ取り出した形になりますのでEXT LOAD Bと呼びます。

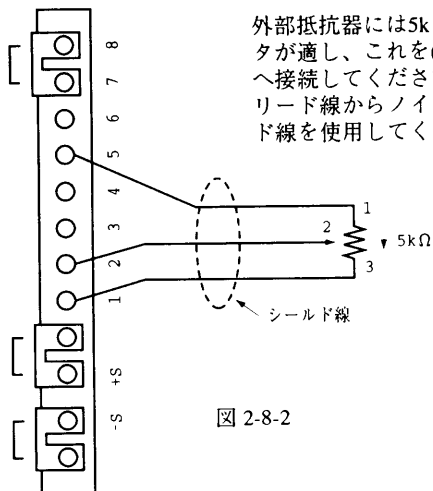
外部コントロールは内部スイッチの切換が必要になりますので、必ず当社代理店又は、サービスにご依頼ください。

外部抵抗器には5kΩの10回転ポテンショメータが適し、これを(図2-8-2)のように背面端子へ接続してください。
リード線からノイズを拾いますので、シールド線を使用してください。

図 2-8-2

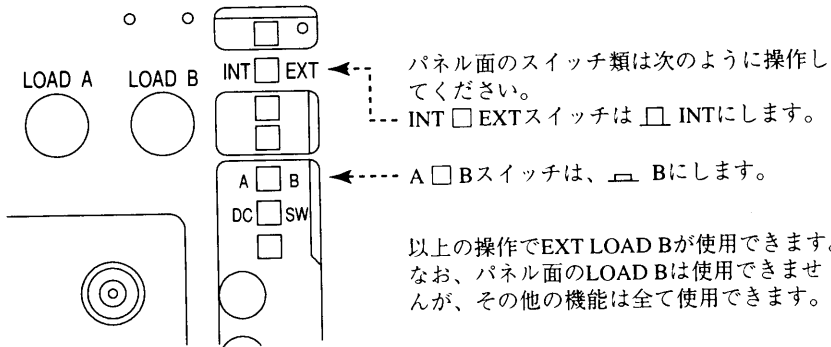



図 2-8-3

2-9 定抵抗モードの外部コントロール

○ 外部抵抗器によるコントロールができ、2-8-(2)の操作で行なえます。

注 外部コントロールを強電界のもとで使用すると、仕様を満足しない場合があります。

2-10 ワンコントロール並列運転

○ 並列接続をして電流容量を増加し、1台の主機で他を同時に制御するマスタースレーブ方式が行なえます。

以後の説明は次項の(図 2-10-1)A、B を参照してください。

(1)電源スイッチを切ります。
(2)スレーブ機の外部制御用端子台⑦ - ⑧の間のショートピースを取外します。
(3)マスター機の⑤、⑥端子をすべてのスレーブ機の⑤、⑦端子に接続します。配線は2芯のシールド線を使用しシールドは⊖端子に接続してください。
(4)各機の DC INPUT 端子と試験用直流電源の出力を接続します。

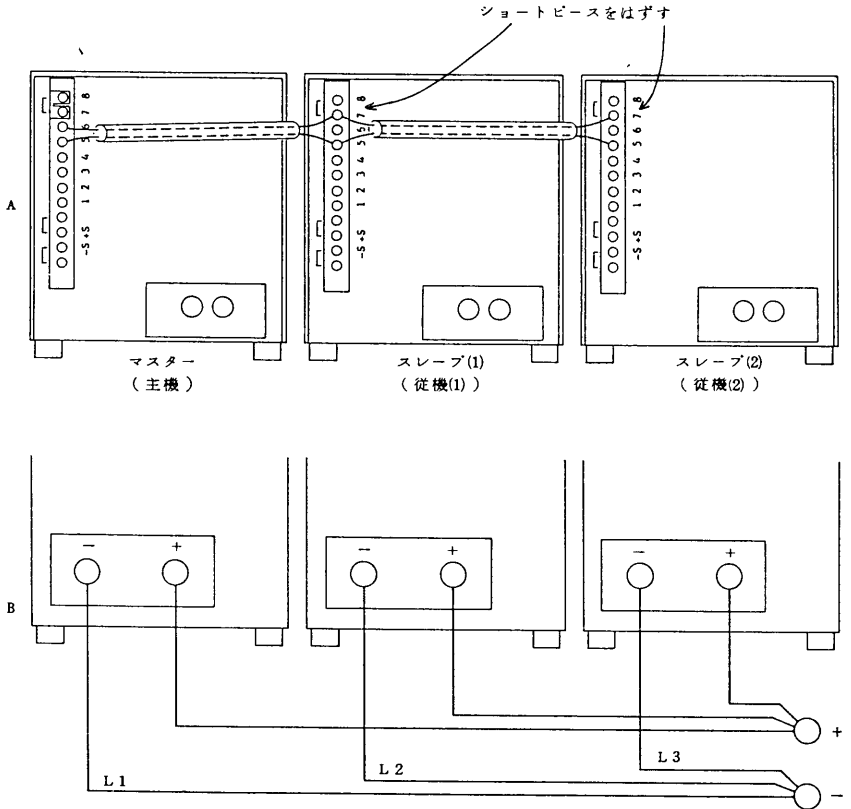



図2－10－1

$L_1 = L_2 = L_3$

マイナス側の負荷線は長さを等しく配線してください

スレーブ（従機）のパネル面スイッチ，ツマミ類は次のようにセットしてください。

a） LOADスイッチを ⎍ ONにします。
b） A▨Vスイッチは ▨Aにセットします。
c） POWERスイッチをONにします。
　　その他のスイッチおよびツマミ類は機能を停止しておりますので，どのような位置にあってもかまいません。

以上のセットでマスター（主機）1台の操作で，全体を制御できます。

なお，各機の電流バランスは，内部の電流検出抵抗器の誤差と，入力配線の抵抗差により10%ほど生じる場合があります。

3章　動作原理

3－1　定電流モードの原理

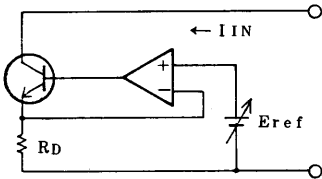
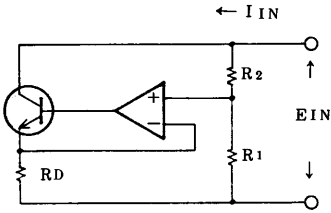
図3－1－1の基準電圧（Eref）と，電流検出抵抗（RD）の電圧降下が等しくなるように，誤差増巾器にてネガティブ・フィードバックがほどこされています。

$$I_{IN} = \frac{Eref〔V〕}{RD〔\Omega〕}$$

図3－1－1

この結果，入力電流（I_{IN}）は（Eref）と（R_D）のみで決定され，入力電圧に関係なく電流を流す定電流負荷として動作します。

3－2　定抵抗モードの原理

図3－2－1のように，入力電圧（E_{IN}）に比例した電流（I_{IN}）を流すように，誤差増巾器にてネガティブ・フィードバックがほどこされています。

$$I_{IN} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{EIN〔V〕}{RD〔\Omega〕}$$

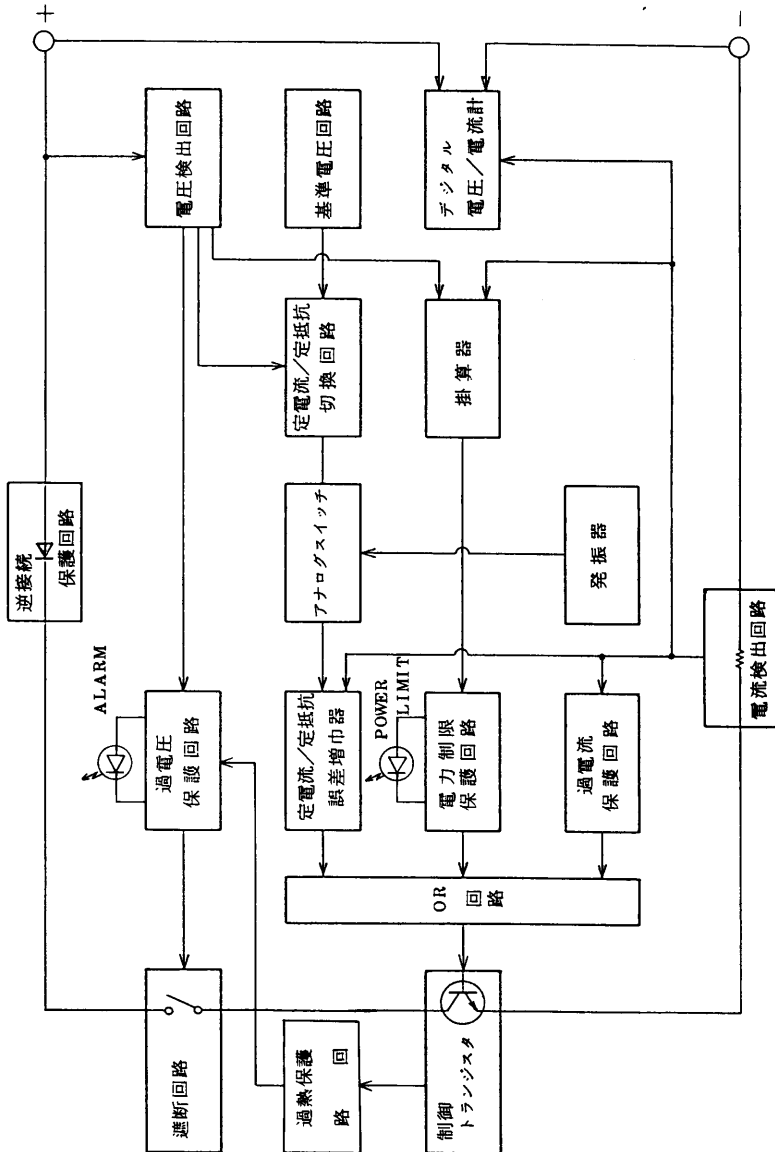
$$= \frac{EIN〔V〕}{RE〔\Omega〕}$$

但し

$$\frac{1}{RE} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1}{RD}$$

図3－1－2

したがって入力から見た等価抵抗REは，入力電圧の分圧比 $R_1/(R_1 + R_2)$と（R_D）のみにより決まります。

3−3 ブロックダイヤグラム

MODEL PLZ152W

4章　保　　守

○　いつまでも初期の性能を保つよう、点検、清掃および校正を一定期間毎に行なう事を、お勧めいたします。

4-1　点検と清掃

(1)　ほこり・よごれの清掃

パネル面やカバーがよごれた場合は、布にうすめた中性洗剤か、アルコールをつけて軽くふきとり、からぶきしてください。
ベンジン・シンナー類は使用しないでください。
ケース通風穴のほこりや、内部にたまったほこりは、コンプレッサーや電気掃除機の排気を利用して、清掃してください。

(2)　電源コードの点検

ビニール被ふくがいたんでいないか、プラグのガタ、ワレを点検してください。

4-2　校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

校正はお買いあげ元または当社営業所へご連絡ください。

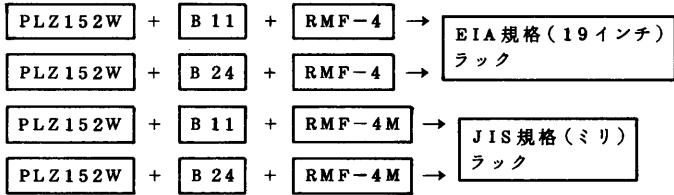
4-3　故障の症状と原因

○　動作に異常がありましたらチェックしてみてください。万一故障の場合は、お買いあげ元または当社営業所へ修理をお申し付け願います。

症状	チェック項目	原因
負荷電流が流れない	1　ALARM赤ランプが点灯していないか	○ 入力電圧が110V以上 ○ 通風穴がふさがっている
	2　POWER LIMIT黄ランプが点滅していないか	○ 入力電力が150Wに達している
	3　LOADスイッチはONになっているか	○ OFFになっていたらONにする
	4　INT □ EXTスイッチは？	○ EXTになっていたらINTにする
	5　背面パネル制御端子台7-8間のショートバーは？	○ ぬるみ・外れがあればしっかりと取りつける
負荷電流を可変できない	1　POWER LIMIT黄ランプが点滅していないか	○ 入力電力が150Wに達している
	2　負荷電流が30Aに達していないか	○ 30Aに達していたら電流を下げて使う
	3　入力電圧は低すぎないか	○ 4V以下では規格外
スイッチングできない	1　DC □ SWスイッチは？	○ DCになっていたらSWに切換える
	2　LOAD A とLOAD Bの各電流は？	○ LOAD A = LOAD Bではスイッチングできない

5 章　オ プ シ ョ ン

5－1　ラックマウントへの取付

オプションのB23形ブラケットとRMF－4形（RMF－4M形）ラックマウントフレームを用いて標準ラックへ組込めます。インチラックとミリラックに対してはラックマウントフレームで対応しています。

(1)　B11形ブラケットをPLZ152Wへ取付けます。このブラケットは3台まで取付けられます。（図5－1－1）

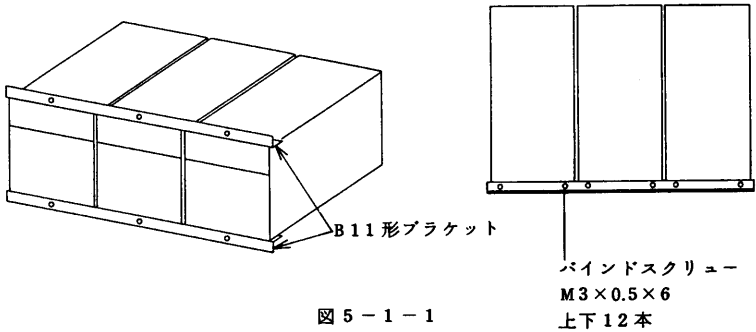



図5－1－1

(2)　B24ブラケットをPLZ152Wへ取付けます。このブラケットにBP5ブランクパネルを付けて，RMF－4形（RMF－4M形）ラックマウントフレームへ組込めます。

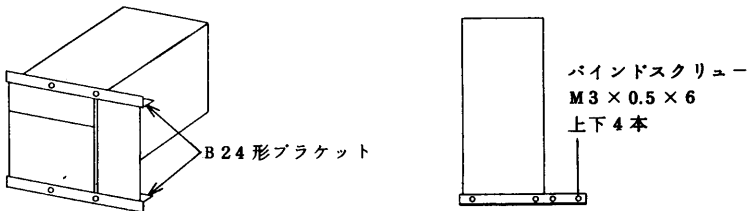



図5－1－2

(3) RMF－4（RMF－4M）形へ図5－1－3のように取付けます。

B24
PLZ152W
BP6
B24
RMF－4
バインドスクリュー
M4×0.7×8　8本

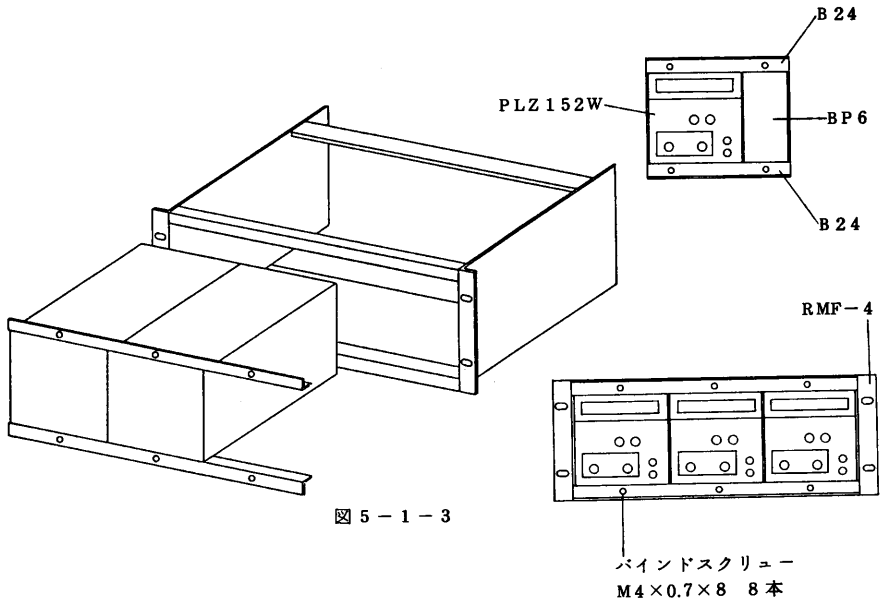



図5－1－3

5－2 電流計DOM152の取付

オプションのDOM152電流計を取付けることができます。

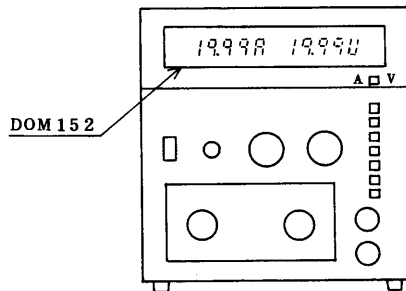
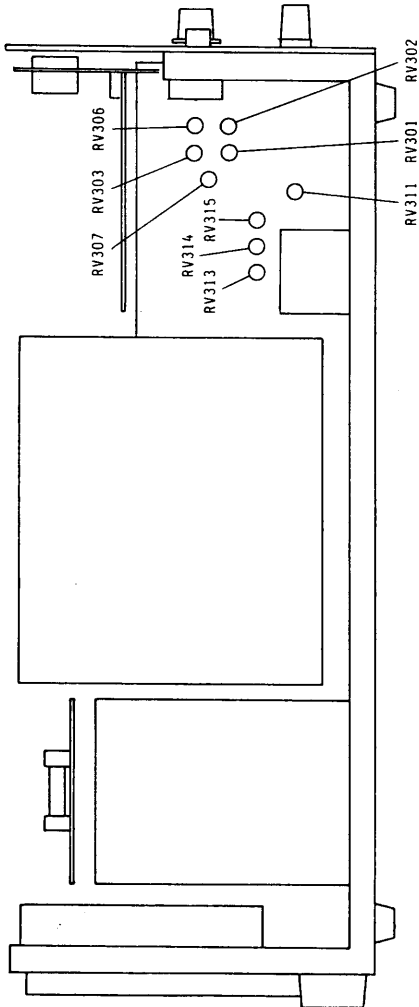
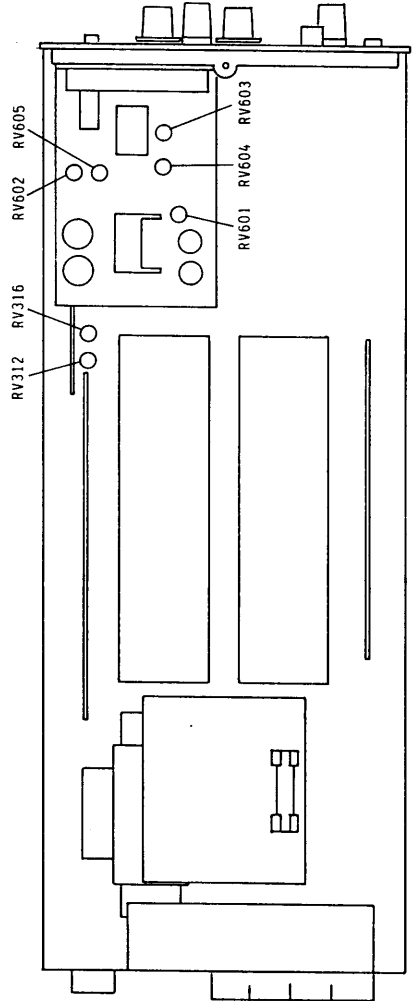



図5－2－1

取付と調整はDOM152電流計に付属の説明書により行なえます。

4 － 11　配置図

左側面図　　　　上面図

電子負荷装置　PLZ152W　取扱説明書